INSTRUCTIONS

CLAMP METER

ZANGENAMPERMETER

PINCE AMPÈREMÉTRIQUE

PINZA AMPEROMETRICA

X-400

4677516



HVAC/R
Service Products



REFCO Manufacturing Ltd.
Industriestrasse 11
CH-6285 Hitzkirch (Switzerland)

Telefon +41 41 919 72 82
Telefax +41 41 919 72 83
info@refco.ch www.refco.ch

Contents:

Thank you for purchasing this instrument. Please read this instruction manual carefully and completely before using the digital clamp meter. Correct operation will ensure the best performance and decrease the possibility of damages.

1 Safety precaution



CAUTION

Take extreme care of the following conditions while measuring.

1. Measuring voltage over 20V as it may cause human body electricity conduction.
2. Measure AC power.
3. Do not measure voltage, current under humid or wet environment.
4. If any unusual condition (such as breakage, deformation, fracture, foreign substance, no display, etc.) of the test leads end (metal part) and attachment of the meter, please do not conduct any measurement.
5. Do not contact any exposed metal (conductive) parts, such as: end of test lead, jack, fixing object, circuit, etc.
6. Keep you insulated from the object waiting for being measured.
7. Do not operate the meter under the environment with explosive gas (material), combustible gas (material) steam or filled with dust.
8. In order to avoid reading incorrect data, place replace the battery immediately when the symbol “” appears on the LCD.

9. In order to avoid the damage caused by contamination or static electricity, do not touch the circuit board before you take any adequate action.

10. Operating Environment: Indoors use. This instrument has been designed for being used in an environment of pollution degree 2.

11. Operation Altitude: Up to 2000M.

12. Operating Temperature & Humidity: 5°C ~ 40°C, below 80%RH.

13. Storage Temperature & Humidity: -10°C ~ 60°C, below 70%RH.

14. Fingers should hold under the protection guard of test probe.

15. Category: IEC 1010-1 CAT III 600V
IEC 1010-1 CAT II 1000V
IEC 1010-2-032 CAT III 600V

16. Symbols Description

⎓ DC Voltage or Current
~ AC Voltage or Current
≂ DC/AC Voltage or Current
⏚ Ground
⧈ Meter Double insulated
⚠ Caution
⚠ Danger high voltage: risk of electric shock

2 Specifications

1. Display: 3 3/4 digits LCD with max. reading 3999, plus decimal point, unit symbol indication

2. Overload Indication: LCD will show “OL” in the left highest position

3. Low Battery Indication: Replace battery immediately when LCD displays “🔋”

4. Sampling Rate: 2 times per second for digital display

5. Power Supply: 9V NEDA 1604 IEC 6F22 JIS 006P battery x 1pc

6. 6. Battery Life: About 200 hours

7. Jaws opening: Max. 36 mm

8. Conductor size: Max. 35mm

9. Dimension: 218mm (L) x 75mm (W) x 43mm (H)

10. Weight: About 375g (including battery)

11. Accessories: Test leads, manual, carrying bag, battery

Electrical Specifications

Accuracy: ±(…..%rdg……dgt) at 23°C ±5°C, below 80% RH

DCA

Range	Resolution	Accuracy	Overload Protection
400A	0.1A	± (1.5%+5)	800A rms (60 second)
600A	1A	± (2.0%+5)	

ACA

Range	Resolution	Accuracy (50H z~ 60Hz)	Overload Protection
400A	0.1A	± (2.0%+5)	800A rms (60 second)
600A	1A	± (2.5%+5)	

DCV

Range	Resolution	Accuracy	Input Impedance	Overload Protection
400mV	0.1mV	±(0.5%+10)	100MΩ	DC 600V AC 600V rms
4V	1mV	±(0.5%+3)	11MΩ	
40V	10mV		10MΩ	
400V	100mV			
600V	1V	±(0.8%+3)		

ACV (TRUE RMS: from 10% to 100% of the range)

Range	Resolution	Accuracy	Input Impedance	Overload Protection
400mV	0.1mV	±(1.2%+70) 50Hz~60Hz	100MΩ	DC 600V AC 600V rms
4V	1mV	±(1.2%+3) 50Hz~500 Hz ±(1.5%+5) 500Hz~1KHz	11MΩ	
40V	10mV		10MΩ	
400V	100mV			
600V	1V	±(1.5%+4) 50Hz~500 Hz ±(2.0%+5) 500Hz~1KHz		

- Input Impedance:10MΩ // less than 100Pf
- Crest factor : >3:1.

Continuity Test

Range	Resolution	Buzzer	Max. Open Voltage	Overload Protection
•)))	0.1Ω	Lower 40Ω	About 1.2V	DC 500V AC 500V rms

Resistance

Range	Resolution	Accurancy	Max. Open Voltage	Overload Protection
400 Ω	0.1Ω	±(1.0%+5)	About 1.5V	DC 500V AC 500V rms
4KΩ	1 Ω	±(1.0%+3)	About 0.45V	
40K Ω	10 Ω			
400KΩ	100 Ω			
4MΩ	1 KΩ			
40M Ω	10 KΩ	±(3.0%+3)		

Frequency Test

Range	Resolution	Accurancy	Max. Sensibility	Overload Protection
4KHZ	1HZ	±(0.5%+3)	3Vrms	DC 500V AC 500V rms
40KHZ	10HZ			
400KHZ	100HZ			

3 Instrument Description

a) Inductive clamp jaw

b) Safety guard

c) Jaw Trigger

d) Rotary switch Selector

e) LCD

f) COM Jack: It is used for the connection of negative signal input while measuring DCV, ACV, HZ, Ω, •))

g) V/ΩJack: It is used for the connection of positive signal input while measuring DCV, ACV, HZ, Ω, •))

h) DATA HOLD button: The reading data shown on LCD can be locked while pressing the button

i) MAX/MIN key

j) Relative ZERO key

k) Light button

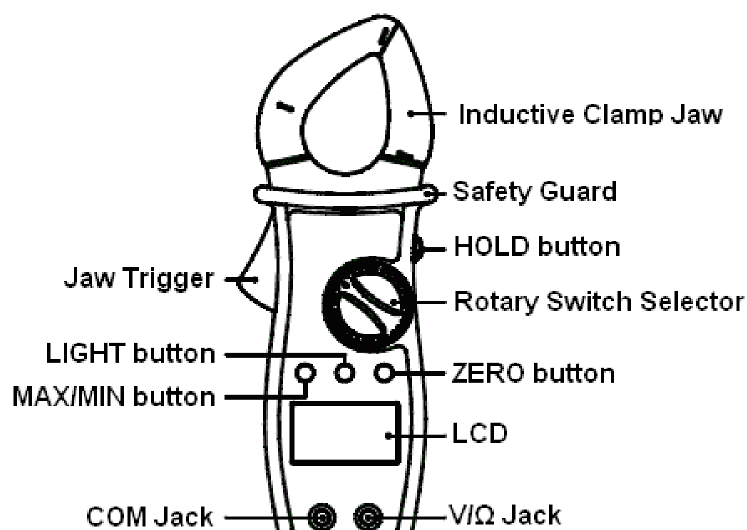


Fig. 1

Alignment marks
Put the conductor within the jaws on intersection of the indicated marks as much as possible (Figure 2) in order to meet the meter accuracy specifications.

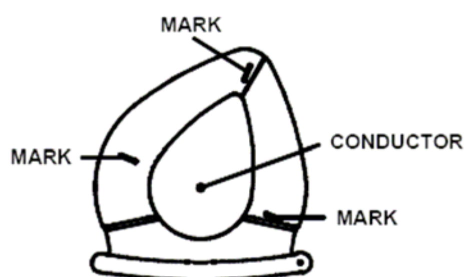


Fig. 2

4 Measurement

4.1 DC Current (DCA) measurement



WARNING
Make sure that all the test leads are disconnected with the meter's terminal for current measurement.

1. Set the rotary switch to A⎓.

2. Check if the display shows zero in advance. If the display doesn't show zero, press ZERO key.

3. Open the clamp and put the tested conductor in the centre of the clamp jaw taking care to comply with the current flow shown in the label placed inside the inductive clamp jaw and indicates.

4. The current value will be indicated on the display with automatic detection of the appropriate range.

5. If the reading is preceded by the "-" sign check if the current flow comply with consideration indicated.

6. The "O.L" symbol means that the measured quantity is higher than the selected range.

7. If the reading is difficult, press the HOLD key to hold the obtained value. To exit from this function press HOLD key again. The analogy barograph isn't affected of enabling of this function.

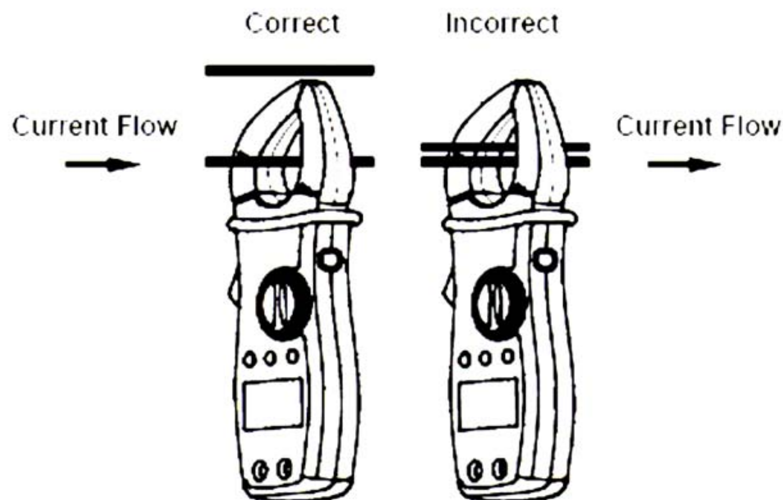


Fig. 3

4.2 AC Current (ACA) measurement



WARNING

Make sure that all the test leads are disconnected with the meter's terminal for current measurement.

1. Set the rotary switch to A ~ .

2. Open the clamp and put the tested conductor in the centre of the clamp jaw.

3. The current value will be indicated on the display with automatic detection of the appropriate range.

4. The "O.L" symbol means that the measured quantity is higher than the selected range.

5. If the reading is difficult, press the HOLD key to hold the obtained value. To exit from this function press HOLD key again. The analogy barograph is not affected of enabling of this function.

4.3 DC Voltage (DCV) measurement



WARNING
Max. input for DCV or ACV is 600V. Do not attempt to take any voltage measurement which exceeds the limits. Exceeding the limits could cause electrical shock and damage the clamp meter.

1. Set the rotary switch to V⎓.
2. Plug the test leads into the jacks. The red test lead plugs into V/Ω jack, and the black test lead plugs into COM jack.
3. Connect the two long ends of test leads with the desired circuit, then the reading will be displayed with automatic detection of the appropriate range.
4. If the reading is preceded by the "-" sign check if the Voltage polarity comply with consideration indicated.
5. If the reading is difficult, press the HOLD key to hold the obtained value. To exit from this function press HOLD key again. The analogy barograph isn't affected of enabling of this function.

4.4 AC Voltage (ACV) measurement



WARNING
Max. input for DCV or ACV is 600V. Do not attempt to take any voltage measurement which exceeds the limits. Exceeding the limits could cause electrical shock and damage the clamp meter.

1. Set the rotary switch to V ~ .
2. Plug the test leads into the jacks. The red test lead plugs into V/Ω jack, and the black test lead plugs into COM jack.
3. Connect the two long ends of test leads with the desired circuit, then the reading will be displayed with automatic detection of the appropriate range.
4. If the reading is difficult, press the HOLD key to hold the obtained value. To exit from this function press HOLD key again. The analogy barograph isn't affected of enabling of this function.

4.5 Resistance measurements



WARNING
Before measuring the resistance, please be sure to remove power from the circuit being tested and discharge all the capacitors. If the reading is over range, the symbol “OL” will be displayed.

1. Set the rotary switch to Ω.
2. Plug the test leads into the jacks. The red test lead plugs into V/Ω jack and the black test lead plugs into COM jack.
3. Connect the two long ends of test leads with the desired circuit, then the reading will be displayed with automatic detection of the appropriate range.
4. If the reading is difficult, press the HOLD key to hold the obtained value. To exit from this function press HOLD key again. The analogy barograph isn’t affected of enabling of this function.

4.6 Continuity Test



WARNING
Before measuring the resistance, please be sure to remove power from the circuit being tested and discharge all the capacitors. If the reading is over range, the symbol ”OL” will be displayed.

1. Set the rotary switch to Ω.
2. Plug the test leads into the jacks. The red test lead plugs into V/Ω jack, and the black test lead plugs into COM jack.
3. Connect the two long ends of test leads with the desired circuit, then the reading will be displayed, the buzzer sounds when the resistance value is lower than 40Ω approximately.
4. If the reading is difficult, press the HOLD key to hold the obtained value. To exit from this function press HOLD key again. The analogy barograph isn’t affected of enabling of this function.

4.7 Frequency measurements



WARNING

Max. input for DCV or ACV is 600V. Do not attempt to take any voltage measurement which exceeds the limits. Exceeding the limits could cause electrical shock and damage the clamp meter.

1. Set the rotary switch to Hz.
2. Plug the test leads into the jacks. The red test lead plugs into V/Ω jack, and the black test lead plugs into COM jack.
3. Connect the two long ends of test leads with the desired circuit, then the reading will be displayed with automatic detection of the appropriate range.
4. If the reading is difficult, press the HOLD key to hold the obtained value. To exit from this function press HOLD key again. The analogy barograph isn't affected of enabling of this function.

4.8 Function key description

HOLD function

1. The HOLD function allows operator to hold the displayed digital values. When this function is enabled the display shows the "H" symbol.
2. The HOLD function will be disabled if:
   a. The HOLD key is pressed again.
   b. The position of the rotary switch is changed.
   c. The analogy barograph isn't affected of enabling of this function so it continues showing present readings.

ZERO relative function

1. The ZERO relative function subtracts an OFFSET (stored when the key has been pressed) from the present measurements and displays the result.
2. To enable this function press the ZERO key for less than 1 second. Consequently on the display will appear the message "ZERO" and the relative value.
3. Pressing the ZERO key again for less than 1 second the display will show the offset; and the message "ZERO" start blinking. The ZERO relative function will be disable if
   a. the ZERO key is pressed more than 2 second.
   b. the position of the rotary switch is changed.

4. This function can't be enabled if the function HOLD is already selected.

5. Pressing the ZERO key the instrument will automatically set the MANUAL Range selection.

AUTO POWER OFF function

1. In order to save the battery the clamp will be switched off 30 minutes later last selecting function or changing range operation.

2. If this function is enabled the symbol is displayed.

3. To disable this function select OFF position then select the A position while the MAX/MIN key is pressed.

4. Turning OFF and ON the clamp the AUTO POWER OFF will be re-enabled.

BACKLIT DISPLAY FOR EASY READING IN THE DARK

1. Press button for more than 1 second to toggle backlight ON/OFF .Backlight turns off automatically after 15 seconds.

4.9 Measuring non-sinusoidal quantity

TRUE RMS MEASUREMENT

The meter measures the true RMS value of AC voltages and currents. In physical terms, the RMS (root-mean-square) value of a waveform is the equivalent DC value that causes the same amount of heat to be dissipated in a resistor. True RMS measurement greatly simplifies the analysis of complex AC signals. Since the RMS value is the DC equivalent of the original waveform, it provides a reliable basis for comparing dissimilar waveforms.

By contrast, many meters use average-responding AC converters rather than true RMS converters. The scale factor in these meters is adjusted so that they display the RMS value for a harmonic-free sine wave. However, if a signal is not sinusoidal, average-responding meters does not display correct RMS readings.

WAVEFORM COMPARISON

Table 1 illustrates the relationship between AC and DC components for common waveforms, and compares readings for true RMS meters and average-responding meters. For example, consider the first waveform, a 1.414V (zero-to-peak) sine wave. The X-400 displays the correct RMS reading of 1.000V (the DC component equals 0). This meter measures the DC component and the AC component (1.000V) correctly.

Table 1: WAVEFROM COMPARISON CHART

AC coup-led Input Waveform	Peak Value		Metered Voltages			Total RMS
			AC Components only		DC compo-nents only	TRUE RMS
	Peak - Peak	0-Peak	RMS CAL (*)	X-400		$\sqrt{AC^2 + DC^2}$
Sine	2.8 28	1.4 14	1.000	1.000	0.000	1.000
Rectified sine (Full Wave)	1.4 14	1.4 14	0.421	0.436	0.900	1.000
Rectified Sine (Half Wave)	2.000	2.000	0.779	0.771	0.636	1.000
Square	2.000	1.000	1.111	1.000	0.000	1.000
Rectified square	1.4 14	1.4 14	0.875	0.707	0.707	1.000
Rectangular pulse	2.000	2.000	4.442K	2K	2D	2√D
Triangle Sawtooth	3.4 64	1.7 32	0.962	1.000	0.000	1.000

(*) RMS CAL is the displayed value for average responding meter that are calibrated to display RMS for sine waves.

Crest Factor = Peak value/True value

5 Battery Replacement



WARNING

If the symbol “ ” appears on the LCD, please replace the battery immediately.

1. Before operating the battery replacement, please remove all test leads and the conductor.

2. Set the range to OFF position.

3. Remove the screws from the battery cover with screwdriver, and detach the battery cover from the bottom cover.

4. Remove the battery from battery holder carefully, (replace it with new 9V NEDA 1604 IEC 6F22 JIS 006P battery x 1pc.

5. Put the battery cover back to its right place and tighten it with screws.

6 Maintenance and Cautions

1. This meter is a precision digital instrument. Whether in use or in storage, please do not exceed the specification requirements to avoid any possible damage or danger during in operation.

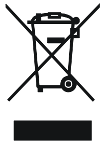
2. Do not use strong / abrasive detergents, water or wet cloth to clean the instrument.

3. Do not put the instrument in high temperature or in humid condition. Being exposed to direct sunlight is prohibited.

4. After finishing the measurement, please turn the rotary switch to off position. Remove the battery from battery holder if the instrument is not be used for a long period in order to avoid the liquid leakage from the battery.

5. Regarding to the other requirements for inspection and maintenance which are not stated in the manual, a qualified technician is necessary.

7 End of life



Caution: this symbol indicates that equipment and its accessories shall be subject to a separate collection and correct disposal.

Inhaltsverzeichnis:

Vielen Dank, dass Sie dieses Instrument gekauft haben. Bitte lesen Sie diese Gebrauchsanweisung sorgfältig und vollständig durch, bevor Sie das digitale Zangenamperemeter verwenden. Eine richtige Bedienung stellt die beste Leistung sicher und verringert die Möglichkeit von Schäden.

1 Sicherheitsvorkehrung



VORSICHT

Beachten Sie während den Messungen besonders die folgenden Bedingungen.

1. Seien Sie bei Messspannungen über 20V besonders vorsichtig, da diese zu einer Ableitung von Elektrizität durch den menschlichen Körper führen können.

2. Messen Sie Wechselstrom.

3. Messen Sie Spannung oder Strom niemals in einer feuchten oder nassen Umgebung.

4. Führen Sie bitte keine Messungen durch, wenn das Ende mit den Testkabeln (Metallteil) oder das Zubehör des Messgeräts nicht der Norm entspricht (wie z. B. Bruch, Deformierung, Riss, Fremdmaterial, keine Anzeige, usw.).

5. Berühren Sie keine ungeschützten (leitenden) Metallteile, wie z. B.: das Ende des Testkabels, die Buchse, die Befestigung, den Kreislauf, usw.

6. Bleiben Sie von dem Objekt, das gemessen werden soll, isoliert.

7. Betreiben Sie das Messgerät nicht in einer Umgebung, in der explosives Gas (Material), brennbares Gas (Material), Dampf oder Staub vorhanden ist.

8. Um das Ablesen falscher Daten zu verhindern, tauschen Sie die Batterie sofort aus, sobald das „”-Symbol auf dem LCD erscheint.

9. Um Schäden durch Kontaminierung oder statische Elektrizität zu vermeiden, berühren Sie die Leiterplatte nicht, bevor Sie angemessene Maßnahmen ergriffen haben.

10. Betriebsumgebung: Verwendung in geschlossenen Räumen. Dieses Instrument wurde für die Verwendung in einer Umgebung mit Verschmutzungsgrad 2 entwickelt.

11. Betriebshöhe: Bis zu 2000 m.

12. Betriebstemperatur & -feuchtigkeit: 5°C ~ 40°C, unter 80% r. F.

13. Lagertemperatur & -feuchtigkeit: -10°C ~ 60°C, unter 70% r. F.

14. Beim Halten sollten sich die Finger unter der Schutzvorkehrung der Messsonde befinden.

15. Kategorie: IEC 1010-1 CAT III 600V
IEC 1010-1 CAT II 1000V
IEC 1010-2-032 CAT III 600V

16. Beschreibung der Symbole

⎓ Gleichspannung oder -strom
~ Wechselspannung oder -strom
≂ Gleich-/Wechselspannung oder -strom
⏚ Erde
⧈ Messgerät doppelt isoliert
⚠ Vorsicht
⚠ Hochspannungsgefahr: Gefahr durch elektrischen Schlag

2 Spezifikationen

1. Display: LCD mit 3 3/4 Stellen, max. Anzeige 3999 plus Dezimalpunkt und Anzeige des Symbols der Einheit

2. Überlastungsanzeige: In der linken oberen Ecke des LCDs erscheint „OL”

3. Anzeige für schwache Batterie: Tauschen Sie die Batterie sofort aus, wenn im Display „🔋” erscheint.

4. Tastrate: 2 Mal pro Sekunde für die digitale Anzeige

5. Stromversorgung: 9V NEDA 1604 IEC 6F22 JIS 006P Batterie 1x

6. Lebensdauer der Batterie: Ungefähr 200 Stunden

7. Zangenöffnung: Max. 36 mm

8. Leitergröße: Max. 35mm

9. Abmessung: 218 mm (L) x 75 mm (B) x 43 mm (H)

10. Gewicht: Ungefähr 375 g (einschließlich Batterie)

11. Zubehör: Testkabel, Handbuch, Tragetasche, Batterie

Elektrische Spezifikationen

Genauigkeit: ±(…..% rdg……dgt) bei 23°C ±5°C, unter 80% r. F.

DCA

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Überlastschutz
400A	0,1 A	± (1.5%+5)	800A rms (60 Sekunden)
600A	1A	± (2.0%+5)	

ACA

Bereich	Auflösung	Genauigkeit (50H z~ 60Hz)	Überlastschutz
400A	0,1 A	± (2.0%+5)	800A rms (60 Sekunden)
600A	1A	± (2.5%+5)	

DCV

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Eingangs-impedanz	Überlastschutz
400mV	0,1 mV	±(0.5%+10)	100MΩ	DC 600V AC 600V rms
4V	1mV	±(0.5%+3)	11MΩ	
40V	10mV		10MΩ	
400V	100mV			
600V	1V	±(0.8%+3)		

ACV (ECHTEFFEKTIVWERT: von 10% bis 100% des Bereichs)

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Eingangs-impedanz	Überlastschutz
400mV	0,1 mV	±(1,2%+70) 50Hz~60Hz	100MΩ	DC 600V AC 600V rms
4V	1mV	±(1,2%+3) 50Hz~500Hz ±(1,5%+5) 500Hz~1KHz	11MΩ	
40V	10mV		10MΩ	
400V	100mV			
600V	1V	±(1,5%+4) 50Hz~500Hz ±(2,0%+5) 500Hz~1KHz		

- Eingangsimpedanz: 10MΩ // weniger als 100 Pf
- Crestfaktor : >3:1.

Durchgangsprüfung

Bereich	Auflösung	Summer	Max. Leerlauf-spannung	Überlastschutz
•)))	0,1 Ω	Weniger als 40 Ω	Ungefähr 1,2 V	DC 500V AC 500V rms

Widerstand

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Max. Leerlauf-spannung	Überlastschutz
400 Ω	0,1 Ω	±(1.0%+5)	Ungefähr 1.5V	DC 500V AC 500V rms
4KΩ	1 Ω	±(1.0%+3)	Ungefähr 0,45 V	
40K Ω	10 Ω			
400KΩ	100 Ω			
4MΩ	1 KΩ			
40M Ω	10 KΩ	±(3.0%+3)		

Frequenzprüfung

Bereich	Auflösung	Genauigkeit	Max. Empfindlich-keit	Überlastschutz
4KHZ	1HZ	±(0.5%+3)	3Vrms	DC 500V AC 500V rms
40KHZ	10HZ			
400KHZ	100HZ			

3 Beschreibung des Instruments

a) Induktive Klemmzange

b) Sicherheitsvorkehrung

c) Zangenöffner

d) Drehwahlschalter

e) LCD

f) COM-Buchse: sie wird verwendet für den Anschluss eines negativen Signaleingangs während der Messung von DCV, ACV, HZ, Ω, •)))

g) V/Ω-Buchse: sie wird verwendet für den Anschluss eines positiven Signaleingangs während der Messung von DCV, ACV, HZ, Ω, •)))

h) Taste DATEN HALTEN: Die Messwertdaten, die am LCD angezeigt werden, können während des Drückens der Taste „eingefroren" werden

i) Taste MAX/MIN

j) Taste Relativer NULLPUNKT

k) Lichttaste

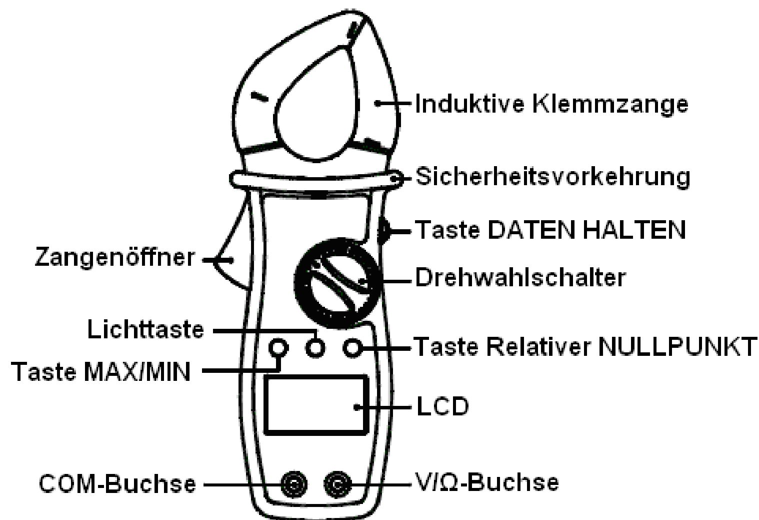


Abb. 1

Ausrichtungskennzeichnungen
Platzieren Sie den Leiter innerhalb der Zange, so nah wie möglich am Schnittpunkt der vorhandenen Kennzeichnungen (Abb. 2), um die Spezifikationen bzgl. der Genauigkeit des Messgeräts zu erfüllen.

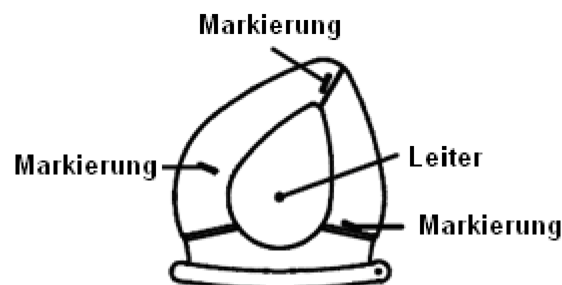


Abb. 2

4 Messung

4.1 Messung von Gleichstrom (DCA)



WARNUNG

Vergewissern Sie sich, dass für die aktuelle Messung alle Testkabel vom Anschluss des Messgeräts getrennt sind.

1. Stellen Sie den Drehschalter auf A⎓.
2. Überprüfen Sie, ob das Display anfangs Null anzeigt. Wenn das Display nicht Null anzeigt, drücken Sie die Taste NULL.
3. Öffnen Sie die Zange und legen Sie den überprüften Leiter in die Mitte der Klemmzange. Achten Sie dabei auf den Stromfluss, der auf dem Schild an der Innenseite der Klemmzange angezeigt wird.

4. Der Stromwert wird auf dem Display angezeigt, wobei der angemessene Bereich automatisch erkannt wird.

5. Wenn dem Messwert ein „-“ vorausgeht, überprüfen Sie ob der Stromfluss mit der angegebenen Richtung übereinstimmt.

6. Das Symbol „O.L.” bedeutet, dass der gemessene Wert höher ist als der ausgewählte Bereich.

7. Wenn der Messwert schwer abzulesen ist, drücken Sie die Taste HALTEN, um den erhaltenen Wert „einzufrieren“. Um diese Funktion zu deaktivieren, drücken Sie erneut HALTEN. Der analoge Barograph wird von der Aktivierung dieser Funktion nicht beeinträchtigt.

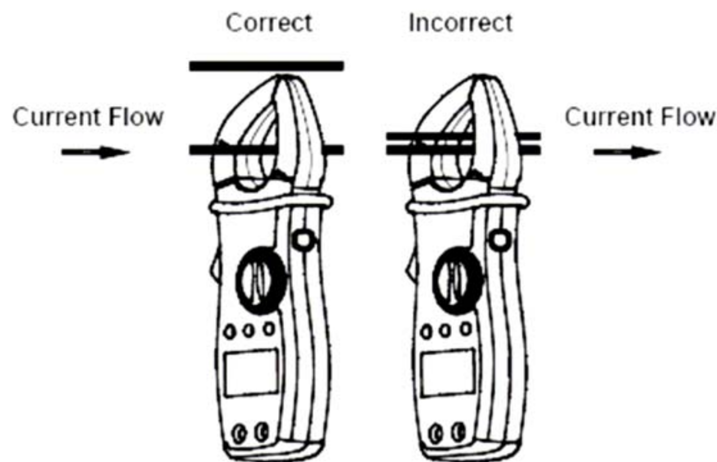


Abb. 3

4.2 Messung von Wechselstrom (ACA)



WARNUNG

Vergewissern Sie sich, dass für die aktuelle Messung alle Testkabel vom Anschluss des Messgeräts getrennt sind.

1. Stellen Sie den Drehschalter auf A ~ .

2. Öffnen Sie die Zange und legen Sie den überprüften Leiter in die Mitte der Klemmzange.

3. Der Stromwert wird auf dem Display angezeigt, wobei der angemessene Bereich automatisch erkannt wird.

4. Das Symbol „O.L.” bedeutet, dass der gemessene Wert höher ist als der ausgewählte Bereich.

5. Wenn der Messwert schwer abzulesen ist, drücken Sie die Taste HALTEN, um den erhaltenen Wert „einzufrieren“. Um diese Funktion zu deaktivieren, drücken Sie erneut HALTEN. Der analoge Barograph wird von der Aktivierung dieser Funktion nicht beeinträchtigt.

4.3 Messung von Gleichspannung (DCV)



WARNUNG
Der max. Eingang für DCV oder ACV beträgt 600 V. Versuchen Sie nicht Spannungsmessungen durchzuführen, bei denen diese Grenzen überschritten werden. Das Überschreiten der Grenzen könnte zu einem elektrischen Schlag führen und das Zangenamperemeter beschädigen.

1. Stellen Sie den Drehschalter auf V⎓.
2. Stecken Sie die Testkabel in die Buchsen. Das rote Testkabel gehört in die V/Ω-Buchse, das schwarze Testkabel in die COM-Buchse.
3. Verbinden Sie die beiden langen Enden der Testschnüre mit dem gewünschten Kreislauf. Danach wird der Messwert angezeigt, wobei der angemessene Bereich automatisch erkannt wird.
4. Wenn dem Messwert ein „-" vorausgeht, überprüfen Sie, ob die Polarität der Spannung mit der Angabe übereinstimmt.
5. Wenn der Messwert schwer abzulesen ist, drücken Sie die Taste HALTEN, um den erhaltenen Wert „einzufrieren". Um diese Funktion zu deaktivieren, drücken Sie erneut HALTEN. Der analoge Barograph wird von der Aktivierung dieser Funktion nicht beeinträchtigt.

4.4 Messung von Wechselspannung (ACV)



WARNUNG
Der max. Eingang für DCV oder ACV beträgt 600 V. Versuchen Sie nicht Spannungsmessungen durchzuführen, bei denen diese Grenzen überschritten werden. Das Überschreiten der Grenzen könnte zu einem elektrischen Schlag führen und das Zangenamperemeter beschädigen.

1. Stellen Sie den Drehschalter auf V ~ .
2. Stecken Sie die Testkabel in die Buchsen. Das rote Testkabel gehört in die V/Ω-Buchse, das schwarze Testkabel in die COM-Buchse.
3. Verbinden Sie die beiden langen Enden der Testschnüre mit dem gewünschten Kreislauf. Danach wird der Messwert angezeigt, wobei der angemessene Bereich automatisch erkannt wird.

4. Wenn der Messwert schwer abzulesen ist, drücken Sie die Taste HALTEN, um den erhaltenen Wert „einzufrieren". Um diese Funktion zu deaktivieren, drücken Sie erneut HALTEN. Der analoge Barograph wird von der Aktivierung dieser Funktion nicht beeinträchtigt.

4.5 Widerstandsmessungen



WARNUNG

Stellen Sie vor dem Messen des Widerstands bitte sicher, dass der zu überprüfende Kreislauf stromlos ist und entladen Sie alle kapazitiven Widerstände. Wenn der Messwert außerhalb des Bereichs liegt, dann wird das Symbol „OL" angezeigt.

1. Stellen Sie den Drehschalter auf Ω.
2. Stecken Sie die Testkabel in die Buchsen. Das rote Testkabel gehört in die V/Ω-Buchse, das schwarze Testkabel in die COM-Buchse.
3. Verbinden Sie die beiden langen Enden der Testschnüre mit dem gewünschten Kreislauf. Danach wird der Messwert angezeigt, wobei der angemessene Bereich automatisch erkannt wird.
4. Wenn der Messwert schwer abzulesen ist, drücken Sie die Taste HALTEN, um den erhaltenen Wert „einzufrieren". Um diese Funktion zu deaktivieren, drücken Sie erneut HALTEN. Der analoge Barograph wird von der Aktivierung dieser Funktion nicht beeinträchtigt.

4.6 Durchgangsprüfung



WARNUNG

Stellen Sie vor dem Messen des Widerstands bitte sicher, dass der zu überprüfende Kreislauf stromlos ist und entladen Sie alle kapazitiven Widerstände. Wenn der Messwert außerhalb des Bereichs liegt, dann wird das Symbol „OL" angezeigt.

1. Stellen Sie den Drehschalter auf Ω.
2. Stecken Sie die Testkabel in die Buchsen. Das rote Testkabel gehört in die V/Ω-Buchse, das schwarze Testkabel in die COM-Buchse.
3. Verbinden Sie die beiden langen Enden der Testschnüre mit dem gewünschten Kreislauf. Danach wird der Messwert angezeigt, der Summer ertönt wenn der Wert des Widerstands geringer ist als ungefähr 40 Ω.

4. Wenn der Messwert schwer abzulesen ist, drücken Sie die Taste HALTEN, um den erhaltenen Wert „einzufrieren“. Um diese Funktion zu deaktivieren, drücken Sie erneut HALTEN. Der analoge Barograph wird von der Aktivierung dieser Funktion nicht beeinträchtigt.

4.7 Frequenzmessungen



WARNUNG

Der max. Eingang für DCV oder ACV beträgt 600 V. Versuchen Sie nicht Spannungsmessungen durchzuführen, bei denen diese Grenzen überschritten werden. Das Überschreiten der Grenzen könnte zu einem elektrischen Schlag führen und das Zangenamperemeter beschädigen.

1. Stellen Sie den Drehschalter auf Hz.

2. Stecken Sie die Testkabel in die Buchsen. Das rote Testkabel gehört in die V/Ω-Buchse, das schwarze Testkabel in die COM-Buchse.

3. Verbinden Sie die beiden langen Enden der Testschnüre mit dem gewünschten Kreislauf. Danach wird der Messwert angezeigt, wobei der angemessene Bereich automatisch erkannt wird.

4. Wenn der Messwert schwer abzulesen ist, drücken Sie die Taste HALTEN, um den erhaltenen Wert „einzufrieren“. Um diese Funktion zu deaktivieren, drücken Sie erneut HALTEN. Der analoge Barograph wird von der Aktivierung dieser Funktion nicht beeinträchtigt.

4.8 Beschreibung der Funktionstasten

Funktion HALTEN

1. Die Funktion HALTEN ermöglicht es dem Bediener die angezeigten Digitalwerte „einzufrieren“. Wenn diese Funktion aktiviert ist, erscheint auf dem Display das Symbol „H“.

2. Die Funktion HALTEN wird deaktiviert wenn:

   a. Die Taste HALTEN noch einmal gedrückt wird.

   b. Die Position des Drehschalters geändert wird.

   c. Der analoge Barograph wird von der Aktivierung dieser Funktion nicht beeinträchtigt, d.h. er zeigt weiterhin die aktuellen Messwerte an.

Funktion Relativer NULLPUNKT

1. Die Funktion Relativer NULLPUNKT subtrahiert einen OFFSET (dieser wurde beim Drücken der Taste gespeichert) von den aktuellen Messungen und zeigt das Ergebnis an.

2. Um diese Funktion zu aktivieren, drücken Sie die Taste NULL weniger als 1 Sekunde lang. Danach erscheint auf dem Display die Nachricht „NULL“ und der relative Wert.

3. Durch erneutes Drücken der Taste NULL für weniger als 1 Sekunde wird der Offset angezeigt und die Nachricht „NULL“ fängt an zu blinken. Die Funktion Relativer NULLPUNKT wird deaktiviert wenn

   a. Die Taste NULL länger als 2 Sekunden lang gedrückt wird.

   b. Die Position des Drehschalters geändert wird.

4. Diese Funktion kann nicht aktiviert werden, wenn bereits die Funktion HALTEN ausgewählt wurde.

5. Durch Drücken der Taste NULL stellt das Instrument automatisch die Bereichsauswahl MANUELL ein.

AUTOMATISCHE AUSSCHALTFUNKTION

1. Um die Batterie zu schonen wird die Zange 30 Minuten nach der letzten Auswahlfunktion oder Änderung des Betriebsbereichs ausgeschaltet.

2. Wenn diese Funktion aktiviert ist, wird das Symbol angezeigt.

3. Um diese Funktion zu deaktivieren, wählen Sie die Position AUS und wählen Sie dann die Position A, während die Taste MAX/MIN gedrückt wird.

4. Durch AUS- und EINSCHALTEN der Zange wird die AUTOMATISCHE AUSSCHALTFUNKTION wieder aktiviert.

DISPLAY MIT HINTERGRUNDBELEUCHTUNG FÜR EINFACHES ABLESEN IN DUNKELHEIT

1. Drücken Sie die Taste länger als 1 Sekunde um die Hintergrundbeleuchtung EIN/AUSZUSCHALTEN. Die Hintergrundbeleuchtung schaltet sich automatisch nach 15 Sekunden aus.

4.9 Messung der nicht sinusförmigen Menge

MESSUNG DES ECHTEFFEKTIVWERTS

Das Messgerät misst den Echteffektivwert von AC-Spannungen und -Strömen. Physikalisch entspricht der Effektivwert einer Welle *dem* DC-Wert, der in einem Widerstand dieselbe Menge an Wärme erzeugt. Die Messung des Effektivwertes vereinfacht die Analyse komplexer AC-Signale erheblich. Da es sich beim Effektivwert um die DC-Entsprechung der ursprünglichen Welle handelt, liefert er eine verlässliche Basis für den Vergleich verschiedener Wellenformen.

Im Gegensatz dazu verwenden viele Messgeräte mittelwertbildende Wechselstromtransformatoren anstelle von Effektivwertwandlern. Der Skalenfaktor bei diesen Messgeräten ist so eingestellt, dass sie den Effektivwert für eine nicht-harmonische Sinuswelle anzeigen. Wenn ein Signal jedoch nicht sinusförmig ist, dann zeigen mittelwertbildende Messgeräte nicht die korrekten Effektivwerte an.

VERGLEICH DER WELLENFORM

Tabelle 1 zeigt die Beziehung zwischen Wechselstrom- und Gleichstromkomponenten für übliche Wellenformen und vergleicht die Messwerte von Effektivwertmessgeräten und mittelwertbildenden Messgeräten. Nehmen wir z. B. die erste Wellenform, eine 1,414 V (Nullpunkt-zu-Scheitel) Sinuswelle. Das X-400 zeigt den richtigen Effektivwert von 1,000 V an (die Gleichstromkomponente entspricht 0). Dieses Messgerät misst die Gleichstromkomponente und die Wechselstromkomponente (1.000 V) richtig.

Tabelle 1: TABELLE MIT DEM VERGLEICH DER WELLENFORM

AC-gekoppelte Eingangswelle	Scheitelwert		Gemessene Spannungen			Gesamter Effektivwert
	Scheitel - Scheitel	0-Scheitel	Nur Wechselstromkomponenten		Nur Gleichstromkomponenten	ECHTEFFEKTIVWERT
			RMS CAL (*)	X-400		$\sqrt{AC^2 + DC^2}$
Sinus	2.8 28	1.4 14	1.000	1.000	0.000	1.000
Gleichgerichteter Sinus (ganze Welle)	1.4 14	1.4 14	0.421	0.436	0.900	1.000
Gleichgerichteter Sinus (halbe Welle)	2.000	2.000	0.779	0.771	0.636	1.000
Rechteck	2.000	1.000	1.111	1.000	0.000	1.000
Gleichgerichtetes Rechteck	1.4 14	1.4 14	0.875	0.707	0.707	1.000
Bitimpuls	2.000	2.000	4.442K	2K	2D	2√D
Dreieck / Sägezahn	3.4 64	1.7 32	0.962	1.000	0.000	1.000

(*) RMS CAL ist der angezeigte Wert für mittelwertbildende Messgeräte, die so kalibriert sind, dass sie für Sinuswellen den Effektivwert anzeigen.

Crestfaktor = Scheitelwert / wahrer Wert

5 Austausch der Batterie



WARNUNG

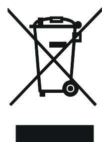
Tauschen Sie die Batterie bitte sofort aus, sobald das „”-Symbol auf dem LCD erscheint.

1. Entfernen Sie bitte alle Testkabel und den Leiter, bevor Sie den Batterietausch vornehmen.
2. Stellen Sie den Drehschalter auf die Position AUS.
3. Entfernen Sie die Schrauben von der Batterieabdeckung mit einem Schraubenzieher und nehmen Sie die Batterieabdeckung von der unteren Abdeckung ab.
4. Entfernen Sie die Batterie vorsichtig aus der Batteriehalterung und ersetzen Sie sie durch eine neue 9V NEDA 1604 IEC 6F22 JIS 006P Batterie 1x.
5. Bringen Sie die Batterieabdeckung wieder an die richtige Stelle und befestigen Sie sie mit den Schrauben.

6 Wartung und Vorsichtsmaßnahmen

1. Bei diesem Messgerät handelt es sich um ein digitales Präzisionsinstrument. Egal ob es verwendet oder gelagert wird, bitte überschreiten Sie die Spezifikationsanforderungen nicht, um mögliche Schäden oder Gefahren während des Betriebs zu vermeiden.
2. Verwenden Sie keine starken / aggressiven Reinigungsmittel, Wasser oder nasse Lappen um das Instrument zu reinigen.
3. Setzen Sie das Instrument keinen hohen Temperaturen oder feuchten Umgebungen aus. Direkte Sonneneinstrahlung ist verboten.
4. Stellen Sie den Drehschalter nach Abschluss der Messung bitte auf die Position AUS. Entfernen Sie die Batterie aus der Batteriehalterung, wenn das Instrument für längere Zeit nicht verwendet wird, um das Auslaufen von Flüssigkeit aus der Batterie zu vermeiden.
5. Im Hinblick auf die anderen Anforderungen an die Überprüfung und Wartung, die nicht im Handbuch angegeben sind, ist ein qualifizierter Techniker notwendig.

7 Ende der Lebensdauer



Vorsicht: Dieses Symbol gibt an, dass das Gerät und sein Zubehör einer separaten Sammlung und korrekten Entsorgung zugeführt werden müssen.

Table des matières :

Nous vous remercions d’avoir acheté cet instrument. Veuillez lire attentivement l’intégralité de ce mode d’emploi avant d’utiliser la pince ampèremétrique numérique. Une utilisation conforme permet d’obtenir la meilleure performance et diminue les risques d’endommagement.

1 Mesures de sécurité



ATTENTION
Veuillez faire extrêmement attention aux conditions suivantes lorsque vous effectuez une mesure.

1. La mesure d’une tension électrique supérieure à 20 V peut être dangereuse pour le corps humain.
2. Mesure du courant alternatif.
3. Ne mesurez pas la tension ou le courant électrique dans un environnement humide ou mouillé.
4. Veuillez ne pas effectuer de mesure si les pointes de touche (pièce métallique) et les prises de l’ampèremètre ne sont pas dans leur état habituel (qu’ils présentent une casse, une déformation, une faille, une substance étrangère, un affichage défectueux, etc.).
5. Ne touchez aucune pièce métallique exposée (conductrice), telle que : l’extrémité de la pointe de touche, le connecteur, l’objet fixant, le circuit, etc.
6. Veuillez rester isolé de l'objet qui va être mesuré.
7. N’utilisez pas l’ampèremètre dans un environnement contenant des gaz explosifs (matériaux), des gaz combustibles (matériaux), de la vapeur ou un environnement rempli de poussière.

8. Pour éviter de lire des données incorrectes, veuillez remplacer immédiatement la pile lorsque le symbole [pile] apparaît sur l'écran à cristaux liquides.

9. Pour éviter tout dommage entraîné par une contamination ou de l'électricité statique, veuillez ne toucher au circuit imprimé qu'après avoir agi de manière adéquate.

10. Environnement d'utilisation : utilisation à l'intérieure. Cet instrument a été conçu pour une utilisation dans un environnement d'un degré de pollution 2.

11. Altitude d'utilisation : jusqu'à 2 000 m.

12. Température et humidité d'utilisation : 5°C ~ 40°C, au-dessous de 80 % HR.

13. Température et humidité du lieu de rangement : -10°C ~ 60°C, au-dessous de 70 % HR.

14. Une protection doit être installée sur les doigts de la sonde d'essai.

15. Catégorie : IEC 1010-1 Cat. III 600 V
IEC 1010-1 Cat. II 1 000 V
IEC 1010-2-032 Cat. III 600 V

16. Description des symboles

⎓ Tension continue ou courant continu
~ Tension alternative ou courant alternatif
≂ Tension continue / alternative ou courant continu / alternatif
⏚ Terre
⧈ Appareil à double isolation
⚠ Attention
⚠ Danger haute tension : risque de choc électrique

2 Caractéristiques

1. Ecran : écran à cristaux liquides 3 ¾ avec une indication max. de 3999, plus virgule décimale, indication du symbole de l'unité

2. Indication de surintensité : l'écran à cristaux liquides affiche « OL » tout en haut à gauche

3. Indication batterie faible : remplacez immédiatement la pile lorsque le symbole [pile] s'affiche à l'écran

4. Vitesse d'échantillonnage : 2 fois toutes les secondes pour un affichage numérique

5. Alimentation électrique : pile 9 V NEDA 1604 IEC 6F22 JIS 006P x 1pc

6. 6. Durée de vie de la pile : environ 200 heures

7. Ouverture des mâchoires : max. 36 mm

8. Calibre du conducteur : max. 35 mm

9. Dimensions : 218 mm (L) x 75 mm (l) x 43 mm (h)

10. Poids : environ 375 g (pile incluse)

11. Accessoires : pointes de touche, mode d'emploi, sacoche de transport, pile

Caractéristiques électriques
Précision : ± (…..% rdg……dgt) à 23°C ± 5°C, au-dessous de 80 ％ HR

DCA

Plage	Résolution	Précision	Protection de surintensité
400 A	0,1 A	± (1,5 %+5)	800 A valeur efficace (60 secondes)
600 A	1 A	± (2,0 %+5)	

ACA

Plage	Résolution	Précision (50 H z~ 60 Hz)	Protection de surintensité
400 A	0,1 A	± (2,0 %+5)	800 A valeur efficace (60 secondes)
600 A	1 A	± (2,5 %+5)	

DCV

Plage	Résolution	Précision	Impédance d'entrée	Protection de surintensité
400 mV	0,1 mV	±(0,5 %+10)	100 MΩ	CC 600 V CA 600 V valeur efficace
4 V	1 mV	±(0,5 %+3)	11 MΩ	
40 V	10 mV		10 MΩ	
400 V	100 mV			
600 V	1 V	±(0,8 %+3)		

ACV (valeur efficace vraie : de 10 % à 100 % de la plage)

Plage	Résolution	Précision	Impédance d'entrée	Protection de surintensité
400 mV	0,1 mV	±(1,2 %+70) 50 Hz~60 Hz	100 MΩ	CC 600 V CA 600 V valeur efficace
4 V	1 mV	±(1,2 %+3) 50 Hz~500 Hz ±(1,5%+5) 500 Hz~1KHz	11 MΩ	
40 V	10 mV		10 MΩ	
400 V	100 mV			
600 V	1 V	±(1,5 %+4) 50 Hz~500 Hz ±(2,0 %+5) 500 Hz~1 KHz		

- Impédance d'entrée : 10 MΩ // moins de 100 pF
- Facteur de crête : >3:1.

Test de continuité

Plage	Résolution	Vibreur	Ouverture max. Tension	Protection de surintensité
•)))	0.1 Ω	Inférieur à 40 Ω	Environ 1,2 V.	CC 500 V CA 500 V Valeur efficace

Résistance

Plage	Résolution	Précision	Ouverture max. Tension	Protection de surintensité
400 Ω	0,1 Ω	±(1,0 %+5)	Environ 1,5V.	CC 500 V CA 500 V Valeur efficace
4 KΩ	1 Ω	±(1,0 %+3)	Environ 0,45 V	
40 K Ω	10 Ω			
400 KΩ	100 Ω			
4 MΩ	1 KΩ			
40 M Ω	10 KΩ	±(3,0 %+3)		

Test de fréquence

Plage	Résolution	Précision	Sensibilité max.	Protection de surintensité
4 KHZ	1 HZ	±(0,5 %+3)	3 V valeur efficace	CC 500 V CA 500 V Valeur efficace
40 KHZ	10 HZ			
400 KHZ	100 HZ			

3 Description de l’instrument

a) Mâchoire de pince inductive

b) Protection

c) Manette d’ouverture de la mâchoire

d) Sélecteur rotatif

e) Ecran à cristaux liquides

f) Connecteur COM : il est utilisé pour la connexion du signal d’entrée négatif lors de la prise de mesure DCV, ACV, HZ, Ω, •)))

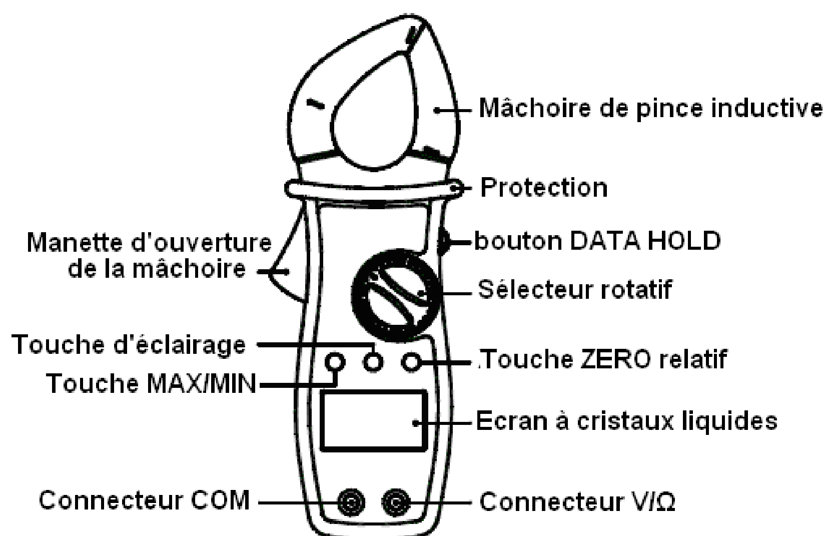
g) Connecteur V/Ω : il est utilisé pour la connexion du signal d’entrée positif lors de la prise de mesure DCV, ACV, HZ, Ω, •)))

h) Bouton DATA HOLD : les données relevées qui s’affichent à l’écran peuvent être bloquées lorsque l’on appuie sur le bouton

i) Touche MAX/MIN

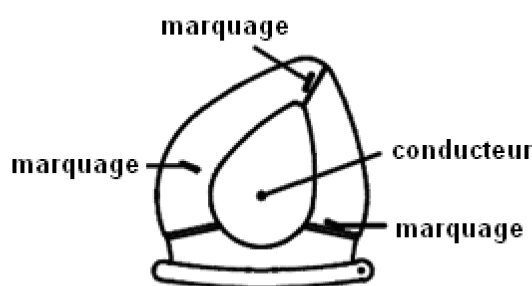
j) Touche ZERO relatif

k) Touche d’éclairage



Ill. 1

Marques d'alignement
Placez le conducteur entre les mâchoires à l'intersection des marques indiquées autant que possible (illustration 2) afin de répondre aux caractéristiques de précision de l'ampèremètre.



Ill. 2

4 Mesure

4.1 Mesure d'un courant continu (DCA)



AVERTISSEMENT

Assurez-vous que toutes les pointes de touche sont bien déconnectées du terminal de l'ampèremètre pour la mesure du courant.

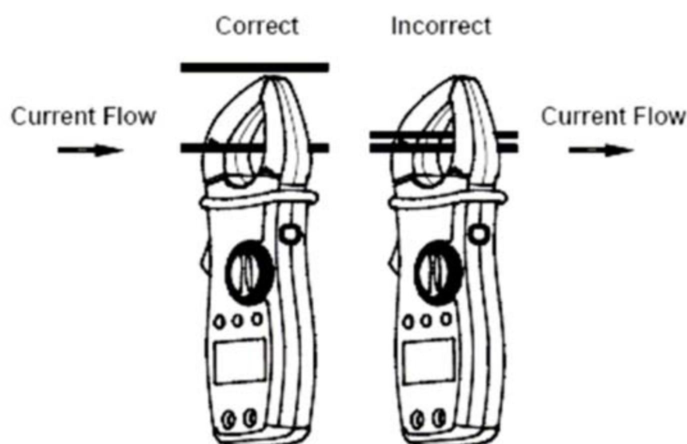
1. Placez l'interrupteur rotatif sur A⎓.
2. Avant cela, vérifiez que l'écran affiche bien zéro. Si l'écran n'affiche pas zéro, appuyez sur la touche ZERO.
3. Ouvrez la pince et placez le conducteur testé au centre des mâchoires de la pince en faisant attention de bien respecter l'intensité du courant indiqué sur l'étiquette placée à l'intérieure de la mâchoire de la pince inductive.

4. La valeur du courant s'affichera à l'écran grâce la détection automatique de la plage appropriée.

5. Si le relevé est précédé du signe « - », vérifiez que l'intensité du courant respecte la considération indiquée.

6. Le symbole « O.L » signifie que la valeur mesurée est plus grande que la plage sélectionnée.

7. Si le relevé est difficile à lire, appuyez sur la touche HOLD pour conserver la valeur obtenue. Pour sortir de cette fonction, appuyez à nouveau sur la touche HOLD. L'activation de cette fonction n'a pas d'incidence sur la valeur de mesure.



Ill. 3

4.2 Mesure d'un courant alternatif (ACA)



AVERTISSEMENT

Assurez-vous que toutes les pointes de touche sont bien déconnectées du terminal de l'ampèremètre pour la mesure du courant.

1. Placez l'interrupteur rotatif sur A ~ .

2. Ouvrez la pince et placez le conducteur testé au centre de la mâchoire de la pince.

3. La valeur du courant s'affichera à l'écran grâce à la détection automatique de la plage appropriée.

4. Le symbole « O.L » signifie que la valeur mesurée est plus grande que la plage sélectionnée.

5. Si le relevé est difficile à lire, appuyez sur la touche HOLD pour conserver la valeur obtenue. Pour sortir de cette fonction, appuyez à nouveau sur la touche HOLD. L'activation de cette fonction n'a pas d'incidence sur la valeur de mesure.

4.3 Mesure d’une tension continue (DCV)



AVERTISSEMENT
L’entrée max. pour DCV ou ACV est de 600 V. N’essayez pas de mesurer une tension qui dépasse cette limite. Le dépassement de cette limite pourrait entraîner un choc électrique ou endommager la pince ampèremétrique.

1. Placez l'interrupteur rotatif sur V⎓.
2. Branchez les pointes de touche dans les connecteurs. La pointe de touche rouge se branche dans le connecteur V/ Ù et la pointe de touche noire se branche dans le connecteur COM.
3. Branchez les deux longues extrémités des pointes de touche avec le circuit souhaité, ensuite vous pouvez lire ce qui s’affiche à l’écran grâce à la détection automatique de la plage appropriée.
4. Si le relevé est précédé du signe « - », vérifiez que la polarité de la tension respecte la considération indiquée.
5. Si le relevé est difficile à lire, appuyez sur la touche HOLD pour conserver la valeur obtenue. Pour sortir de cette fonction, appuyez à nouveau sur la touche HOLD. L’activation de cette fonction n’a pas d’incidence sur la valeur de mesure.

4.4 Mesure d’une tension alternative (ACV)



AVERTISSEMENT
L’entrée max. pour DCV ou ACV est de 600 V. N’essayez pas de mesurer une tension qui dépasse cette limite. Le dépassement de cette limite pourrait entraîner un choc électrique ou endommager la pince ampèremétrique.

1. Placez l'interrupteur rotatif sur V ~.
2. Branchez les pointes de touche dans les connecteurs. La pointe de touche rouge se branche dans le connecteur V/ Ω et la pointe de touche noire se branche dans le connecteur COM.
3. Branchez les deux longues extrémités des pointes de touche avec le circuit souhaité, ensuite vous pouvez lire ce qui s’affiche à l’écran grâce à la détection automatique de la plage appropriée.
4. Si le relevé est difficile à lire, appuyez sur la touche HOLD pour conserver la valeur obtenue. Pour sortir de cette fonction, appuyez à nouveau sur la touche HOLD. L’activation de cette fonction n’a pas d’incidence sur la valeur de mesure.

4.5 Mesure d’une résistance



AVERTISSEMENT
Avant de mesurer une résistance, veuillez vous assurer que vous avez bien coupé le courant du circuit qui va être testé et que vous avez déchargé tous les condensateurs. Si le relevé est supérieur à la plage, le symbole « OL » s’affichera.

1. Placez l'interrupteur rotatif sur Ω.
2. Branchez les pointes de touche dans les connecteurs. La pointe de touche rouge se branche dans le connecteur V/ Ω et la pointe de touche noire se branche dans le connecteur COM.
3. Branchez les deux longues extrémités des pointes de touche avec le circuit souhaité, ensuite vous pouvez lire ce qui s’affiche à l’écran grâce à la détection automatique de la plage appropriée.
4. Si le relevé est difficile à lire, appuyez sur la touche HOLD pour conserver la valeur obtenue. Pour sortir de cette fonction, appuyez à nouveau sur la touche HOLD. L’activation de cette fonction n’a pas d’incidence sur la valeur de mesure.

4.6 Test de continuité



AVERTISSEMENT
Avant de mesurer une résistance, veuillez vous assurer que vous avez bien coupé le courant du circuit qui va être testé et que vous avez déchargé tous les condensateurs. Si le relevé est supérieur à la plage, le symbole « OL » s’affichera.

1. Placez l'interrupteur rotatif sur Ω.
2. Branchez les pointes de touche dans les connecteurs. La pointe de touche rouge se branche dans le connecteur V/ Ω et la pointe de touche noire se branche dans le connecteur COM.
3. Branchez les deux longues extrémités des pointes de touche avec le circuit souhaité, ensuite vous pouvez lire ce qui s’affiche à l’écran, une sonnerie retentit lorsque la valeur de la résistance est inférieure à 40 Ω environ.
4. Si le relevé est difficile à lire, appuyez sur la touche HOLD pour conserver la valeur obtenue. Pour sortir de cette fonction, appuyez à nouveau sur la touche HOLD. L’activation de cette fonction n’a pas d’incidence sur la valeur de mesure.

4.7 Mesure d'une fréquence



AVERTISSEMENT
L’entrée max. pour DCV ou ACV est de 600 V. N’essayez pas de mesurer une tension qui dépasse cette limite. Le dépassement de cette limite pourrait entraîner un choc électrique ou endommager la pince ampèremétrique.

1. Placez l'interrupteur rotatif sur Hz.

2. Branchez les pointes de touche dans les connecteurs. La pointe de touche rouge se branche dans le connecteur V/ Ω et la pointe de touche noire se branche dans le connecteur COM.

3. Branchez les deux longues extrémités des pointes de touche avec le circuit souhaité, ensuite vous pouvez lire ce qui s’affiche à l’écran grâce à la détection automatique de la plage appropriée.

4. Si le relevé est difficile à lire, appuyez sur la touche HOLD pour conserver la valeur obtenue. Pour sortir de cette fonction, appuyez à nouveau sur la touche HOLD. L’activation de cette fonction n’a pas d’incidence sur la valeur de mesure.

4.8 Description de la fonction des touches

Fonction HOLD

1. La fonction HOLD permet à l’utilisateur de maintenir affiché les valeurs numériques. Lorsque cette fonction est activée, le symbole « H » s’affiche à l’écran.

2. La fonction HOLD sera désactivée si :

   a. La touche HOLD est à nouveau actionnée.

   b. La position de l’interrupteur rotatif est changée.

   c. L’activation de cette fonction n’a aucune incidence sur la valeur de mesure.

ZERO fonction relative

1. La fonction relative ZERO soustrait un OFFSET (mesure sauvegardée lorsque la touche a été actionnée) de la mesure actuelle et affiche le résultat.

2. Pour activer cette fonction, appuyez sur la touche ZERO pendant moins d’une seconde. Le message « ZERO » s’affiche ensuite à l’écran ainsi que la valeur relative.

3. Si vous appuyez à nouveau sur la touche ZERO pendant moins d’une seconde, l’écran affiche la mesure offset et le message « ZERO » se met à clignoter. La fonction relative ZERO est désactivée si

   a. la touche ZERO est actionnée pendant plus de 2 secondes.

b. la position de l’interrupteur rotatif est changée.

4. Cette fonction ne peut pas être activée si la fonction HOLD est déjà sélectionnée.

5. Si vous appuyez sur la touche ZERO, l’instrument programmera automatiquement la sélection MANUELLE de la plage.

Fonction ARRET AUTOMATIQUE

1. Afin d’économiser la pile, la pince ampèremétrique s’éteint 30 minutes après que la dernière fonction a été sélectionnée ou après avoir changé la plage.

2. Si cette fonction est actionnée le symbole s’affiche.

3. Pour désactiver cette fonction, sélectionnez la position OFF et sélectionnez ensuite la position A tout en appuyant sur la touche MAX/MIN.

4. En tournant le OFF et ON de la pince, la fonction ARRET AUTOMATIQUE est réactivée.

ECRAN RETRO-ECLAIRE POUR UNE MEILLEURE LECTURE DANS L'OBSCURITE

1. Appuyez sur le bouton plus d’une seconde pour allumer et éteindre le rétro-éclairage. Le rétro-éclairage s’éteint automatiquement après 15 secondes.

4.9 Mesure d’une valeur non sinusoïdale

MESURE D'UNE VALEUR EFFICACE VRAIE

L’appareil mesure la valeur efficace vraie des tensions alternatives et des courants alternatifs. En physique, la valeur efficace (valeur quadratique moyenne) d’une onde est la valeur équivalente du courant continu qui entraîne la même production de chaleur qui doit être éliminée par une résistance. La mesure de la valeur efficace réelle a largement simplifié l’analyse des signaux complexes du courant alternatif. Puisque la valeur efficace réelle est l’équivalent du courant continu de l’onde originale, elle fournit une base fiable pour comparer les ondes différentes.

En revanche, beaucoup de pinces ampèremétriques utilisent des convertisseurs de courant alternatif répondant à la moyenne plutôt que des convertisseurs de valeur efficace réelle. Le facteur d’échelle de ces appareils est ajusté de sorte qu'ils affichent la valeur efficace pour une onde sinusoïdale sans harmonique. Cependant, si un signal est non sinusoïdal, l’ampèremètre répondant à la moyenne n'affiche pas les valeurs efficaces correctes.

COMPARAISON D’ONDE

Le tableau 1 illustre la relation qui existe entre les composants de courant alternatif et de courant continu pour les ondes communes et compare les résultats des ampèremètres RMS et des ampèremètres répondant aux moyennes. Par exemple, observez la première onde, une onde sinusoïdale de 1,414 V (de zéro au pic). Le X-400 affiche le résultat de la valeur efficace correcte de 1 000 V (le composant du courant continu est égal à 0). L’ampèremètre mesure le composant de courant continu et de courant alternatif correctement (1 000 V).

Tableau 1 : TABLEAU DE COMPARAISON DES ONDES

Onde entrée couplée CA	**Valeur maximale**		**Tensions mesurées**			**Valeur efficace totale**
			Seulement composants CA		**Seulement composants CC**	**Valeur efficace réelle**
	Pic - pic	**0 - pic**	**RMS CAL (*)**	**X-400**		$\sqrt{AC^2 + DC^2}$
Onde	2,8 28	1,4 14	1,000	1,000	0,000	1,000
Onde rectifiée (onde complète)	1,4 14	1,4 14	0,421	0,436	0,900	1,000
Onde rectifiée (demi-onde)	2,000	2,000	0.779	0,771	0,636	1,000
Carré	2,000	1,000	1,111	1,000	0,000	1,000
Onde carrée	1,4 14	1,4 14	0,875	0,707	0,707	1,000
Impulsion rectangulaire	2,000	2,000	4,442 K	2 K	2 D	2 √D
Triangle dent de scie	3,4 64	1,7 32	0,962	1,000	0,000	1,000

(*) RMS CAL est la valeur affichée par l’ampèremètre répondant à la moyenne qui est programmé pour afficher la valeur efficace des ondes sinusoïdales.

Facteur de crête = valeur maximale/valeur réelle

5 Remplacement de la pile



AVERTISSEMENT

Si le symbole apparaît sur l'écran à cristaux liquides, veuillez remplacer la pile immédiatement.

1. Avant de procéder au remplacement de la pile, veuillez retirer toutes les pointes de touche et le conducteur.
2. Placez la plage sur la position OFF.
3. Retirez les vis du couvercle de la pile avec un tournevis, et détachez le couvercle de la pile à l'arrière du boîtier.
4. Enlevez la pile de son emplacement avec précaution, (remplacez-la avec une nouvelle pile de 9V type NEDA 1604 IEC 6F22 JIS 006P x 1pc).
5. Remettez en place le couvercle de la pile et resserrez-le avec les vis.

6 Entretien et précautions

1. Cet ampèremètre est un instrument numérique de précision. Que ce soit lors de son utilisation ou bien lorsqu'il est rangé, veuillez respecter les recommandations spécifiées afin d'éviter tout dommage possible ou tout risque de danger lors de son utilisation.
2. N'utilisez pas des détergents agressifs / abrasifs, de l'eau ou un tissu humide pour nettoyer l'appareil.
3. N'exposez pas l'appareil à de fortes températures ou à l'humidité. Il est interdit de l'exposer à la lumière directe du soleil.
4. Lorsque vous avez fini de prendre des mesures, veuillez replacer l'interrupteur rotatif en position OFF. Retirez la pile de son emplacement pour éviter toute fuite de liquide de la pile si vous avez prévu de ne pas utiliser l'appareil durant une longue période.
5. En ce qui concerne les autres exigences pour le contrôle et l'entretien qui ne sont pas mentionnées dans ce mode d'emploi, un technicien qualifié est nécessaire.

7 Mise au rebut



Caution: this symbol indicates that equipment and its accessories shall be subject to a separate collection and correct disposal.

Indice:

Grazie per aver acquistato questo strumento. Leggere attentamente e integralmente il manuale d’uso prima di utilizzare la pinza amperometrica digitale. Un utilizzo corretto garantirà prestazioni migliori e ridurrà il rischio di danni.

1 Avvertenze di sicurezza



ATTENZIONE

Accertarsi delle seguenti condizioni mentre si esegue la misurazione.

1. Evitare voltaggi di misurazione oltre 20V poiché potrebbero causare il rischio di scosse elettriche.

2. Misurare l’alimentazione AC.

3. Non misurare il voltaggio o la corrente in condizioni di bagnato o umidità.

4. In caso di anomalie, come rotture, deformazioni, incrinature, corpi estranei, assenza di visualizzazione, ecc.) delle estremità dei puntali di misura (parte metallica) e dell’attacco dell’amperometro, non procedere alla misurazione.

5. Non toccare i componenti metallici esposti (conduttori) come le estremità dei puntali di misura, gli ingressi, i circuiti, ecc.

6. Garantire l’isolamento dall’oggetto che si intende misurare.

7. Non utilizzare l’amperometro in ambienti con gas esplosivi (materiale), gas combustibili (materiale), vapori o con forte presenza di polveri.

8. Per evitare la visualizzazione di dati inattendibili, sostituire immediatamente la batteria quando sul display LCD compare il simbolo “ ”.

9. Per evitare danni da contaminazione o scariche elettrostatiche, non toccare il circuito stampato prima di aver adottato le necessarie misure di protezione.

10. Ambiente di esercizio: in interno. Questo strumento è stato realizzato per essere utilizzato in ambienti presentanti un grado di inquinamento pari a 2.

11. Altitudine di esercizio: sino a 2000 m.

12. Temperatura e umidità di esercizio: 5°C ~ 40°C, umidità relativa inferiore a 80% RH.

13. Temperatura e umidità di stoccaggio: -10°C ~ 60°C, umidità relativa inferiore a 70% RH.

14. Non toccare lo strumento oltre la protezione della sonda di misura.

15. Categoria: IEC 1010-1 CAT III 600V
    IEC 1010-1 CAT II 1000V
    IEC 1010-2-032 CAT III 600V

16. Significato dei simboli

    ⎓ Voltaggio o corrente DC
    ~ Voltaggio o corrente AC
    ≂ Voltaggio o corrente DC/AC
    ⏚ Funzione di messa a terra
    ⧈ Strumento a doppio isolamento
    ⚠ Attenzione
    ⚡ Pericolo per elevato voltaggio: rischio di scossa elettrica

2 Specifiche

1. Display: di tipo LCD, 3 3/4 cifre, con lettura massima 3999, punto decimale, indicazione dell'unità

2. Indicazione fuori gamma: il display LCD indica "OL" nell'angolo in alto a sinistra

3. Indicazione batteria scarica: sostituire immediatamente la batteria quando il display LCD indica "⊟"

4. Velocità di campionamento: 2 cicli al secondo per la visualizzazione digitale

5. Alimentazione: 1 pz. batteria 9V NEDA 1604 IEC 6F22 JIS 006P

6. Durata della batteria: circa 200 ore

7. Apertura pinza: max. 36mm

8. Dimensioni del conduttore: max. 35mm

9. Dimensioni: 218mm (L) x 75mm (P) x 43mm (H)

10. Peso: circa 375 g (inclusa la batteria)

11. Accessori: puntali di misura, manuale d'uso, custodia per il trasporto, batteria

Specifiche elettriche
Precisione: ± (…..%di lettura……numero di digit) a 23°C ±5°C, con umidità relativa inferiore a 80%

DCA

Gamma	**Risoluzione**	**Precisione**	**Protezione contro sovraccarico**
400A	0.1A	± (1.5%+5)	800A rms (60 sec)
600A	1A	± (2.0%+5)	

ACA

Gamma	**Risoluzione**	**Precisione**	**Protezione contro sovraccarico**
400A	0.1A	± (2.0%+5)	800A rms (60 sec)
600A	1A	± (2.5%+5)	

DCV

Gamma	**Risoluzione**	**Precisione**	**Impedenza di ingresso**	**Protezione contro sovraccarico**
400mV	0.1mV	±(0.5%+10)	100MΩ	DC 600V AC 600V rms
4V	1mV	±(0.5%+3)	11MΩ	
40V	10mV		10MΩ	
400V	100mV			
600V	1V	±(0.8%+3)		

ACV (Valore efficace reale: dal 10% al 100% della gamma)

Gamma	**Risoluzione**	**Precisione**	**Impedenza di ingresso**	**Protezione contro sovraccarico**
400mV	0.1mV	±(1.2%+70) 50Hz~60Hz	100MΩ	DC 600V AC 600V rms
4V	1mV	±(1.2%+3) 50Hz~500 Hz ±(1.5%+5) 500Hz~1KHz	11MΩ	
40V	10mV		10MΩ	
400V	100mV			
600V	1V	±(1.5%+4) 50Hz~500 Hz ±(2.0%+5) 500Hz~1KHz		

- Impedenza di ingresso:10MΩ // inferiore a 100Pf
- Fattore di cresta: >3:1.

Prova di continuità

Gamma	**Risoluzione**	**Cicalino**	**Tensione a vuoto**	**Protezione contro sovraccarico**
•)))	0.1Ω	< 40Ω	Circa 1.2V	DC 500V AC 500V rms

Resistenza

Gamma	Risoluzione	Precisione	Tensione a vuoto	Protezione contro sovraccarico
400 Ω	0.1Ω	±(1.0%+5)	Circa 1.5V	DC 500V AC 500V rms
4KΩ	1 Ω	±(1.0%+3)	Circa 0.45V	
40K Ω	10 Ω			
400KΩ	100 Ω			
4MΩ	1 KΩ			
40M Ω	10 KΩ	±(3.0%+3)		

Prova di frequenza

Gamma	Risoluzione	Precisione	Sensibilità max.	Protezione contro sovraccarico
4KHZ	1HZ	±(0.5%+3)	3Vrms	DC 500V AC 500V rms
40KHZ	10HZ			
400KHZ	100HZ			

3 Descrizione dello strumento

a) Pinza induttiva

b) Protezione di sicurezza

c) Pulsante apertura pinza

d) Selettore rotativo

e) Display LCD

f) Ingresso COM: viene utilizzato per connettere ingressi a segnale negativo durante le misure DCV, ACV, HZ, Ω, •)))

g) Ingresso V/Ω: viene utilizzato per connettere ingressi a segnale positivo durante le misure DCV, ACV, HZ, Ω, •)))

h) Pulsante di ritenuta dati: la visualizzazione dei dati di lettura sul display LCD può essere bloccata premendo questo pulsante

i) Pulsante MAX/MIN

j) Pulsante di zero relativo

k) Pulsante della luce

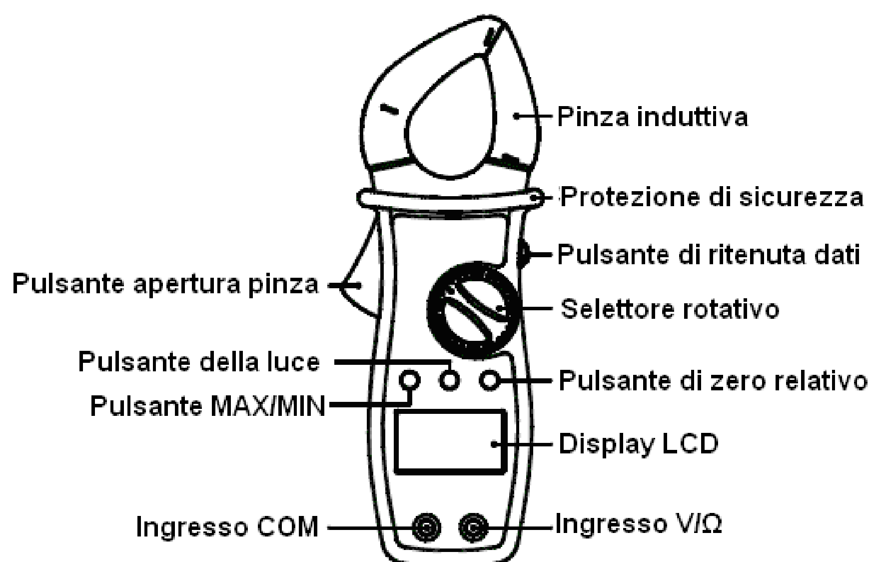


Fig. 1

Tacche di allineamento
Inserire per quanto possibile il conduttore tra le pinze, all'intersezione delle tacche indicate (Figura 2), al fine di rispettare le specifiche di precisione dello strumento.

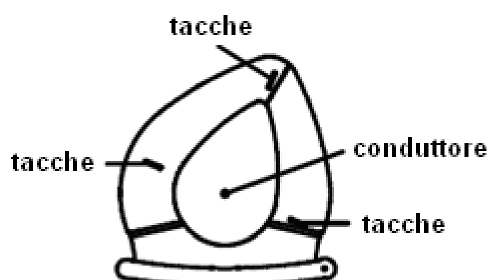


Fig. 2

4 Misurazioni

4.1 Misura di corrente DC (DCA)



PERICOLO

Accertarsi che tutti i puntali di misura siano scollegati dall'ingresso dello strumento per le misure di corrente.

1. Posizionare il selettore rotativo su A⎓.

2. Controllare che il display visualizzi zero. In caso contrario, premere il pulsante di zero.

3. Aprire la pinza e inserire il conduttore da misurare al centro della pinza stessa, accertandosi di rispettare il flusso di corrente indicato all'interno della pinza induttiva.

4. Il valore corrente verrà indicato sul display con selezione automatica della gamma appropriata.

5. Se la lettura è preceduta dal segno "-", controllare che il flusso di corrente sia conforme a quanto indicato.

6. La comparsa del simbolo "O.L" significa che il valore misurato è superiore alla gamma selezionata.

7. Se la lettura risulta difficile, premere il pulsante di ritenuta dei dati per bloccare il valore letto. Per uscire da tale funzione, premere nuovamente il pulsante di ritenuta dei dati. Il bargraph analogico non viene interessato dall'attivazione di questa funzione.

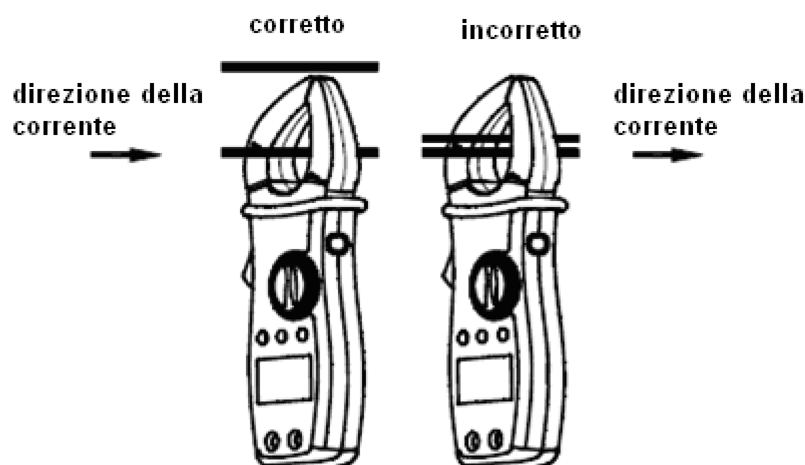


Fig. 3

4.2 Misura di corrente AC (ACA)



PERICOLO

Accertarsi che tutti i puntali di misura siano scollegati dall'ingresso dello strumento per le misure di corrente.

1. Posizionare il selettore rotativo su A ~ .

2. Aprire la pinza e inserire il conduttore da misurare al centro della pinza stessa.

3. Il valore corrente verrà indicato sul display con selezione automatica della gamma appropriata.

4. La comparsa del simbolo "O.L" significa che il valore misurato è superiore alla gamma selezionata.

5. Se la lettura risulta difficile, premere il pulsante di ritenuta dei dati per bloccare il valore letto. Per uscire da tale funzione, premere nuovamente il pulsante di ritenuta dei dati. Il bargraph analogico non viene interessato dall'attivazione di questa funzione.

4.3 Misura di voltaggio DC (DCV)



PERICOLO
Il voltaggio max. di ingresso per DCV o ACV è pari a 600V. Non tentare di eseguire la misurazione di voltaggi che superino i limiti previsti. Superando i limiti, si corre il rischio di scossa elettrica e di danno alla pinza amperometrica.

1. Posizionare il selettore rotativo su V⎓.
2. Collegare i puntali di prova agli ingressi. Il puntale di colore rosso è da collegare all'ingresso V/Ω, mentre quello nero all'ingresso COM.
3. Collegare le due estremità dei puntali di misura al circuito da misurare. Il valore letto verrà visualizzato con selezione automatica della gamma appropriata.
4. Se la lettura è preceduta dal segno "-", controllare che la polarità del voltaggio sia conforme a quanto indicato.
5. Se la lettura risulta difficile, premere il pulsante di ritenuta dei dati per bloccare il valore letto. Per uscire da tale funzione, premere nuovamente il pulsante di ritenuta dei dati. Il bargraph analogico non viene interessato dall'attivazione di questa funzione.

4.4 Misura di voltaggio AC (ACV)



PERICOLO
Il voltaggio max. di ingresso per DCV o ACV è pari a 600V. Non tentare di eseguire la misurazione di voltaggi che superino i limiti previsti. Superando i limiti, si corre il rischio di scossa elettrica e di danno alla pinza amperometrica.

1. Posizionare il selettore rotativo su V ~ .
2. Collegare i puntali di prova agli ingressi. Il puntale di colore rosso è da collegare all'ingresso V/Ω, mentre quello nero all'ingresso COM.
3. Collegare le due estremità dei puntali di misura al circuito da misurare. Il valore letto verrà visualizzato con selezione automatica della gamma appropriata.
4. Se la lettura risulta difficile, premere il pulsante di ritenuta dei dati per bloccare il valore letto. Per uscire da tale funzione, premere nuovamente il pulsante di ritenuta dei dati. Il bargraph analogico non viene interessato dall'attivazione di questa funzione.

4.5 Misure di resistenza



PERICOLO

Prima di procedere alla misura della resistenza, accertarsi di scollegare l'alimentazione del circuito da misurare e scaricare tutti i condensatori. Se la lettura è fuori gamma, comparirà il simbolo “OL”.

1. Posizionare il selettore rotativo su Ω.
2. Collegare i puntali di prova agli ingressi. Il puntale di colore rosso è da collegare all'ingresso V/Ω, mentre quello nero all'ingresso COM.
3. Collegare le due estremità dei puntali di misura al circuito da misurare. Il valore letto verrà visualizzato con selezione automatica della gamma appropriata.
4. Se la lettura risulta difficile, premere il pulsante di ritenuta dei dati per bloccare il valore letto. Per uscire da tale funzione, premere nuovamente il pulsante di ritenuta dei dati. Il bargraph analogico non viene interessato dall'attivazione di questa funzione.

4.6 Prova di continuità



PERICOLO

Prima di procedere alla misura della resistenza, accertarsi di scollegare l'alimentazione del circuito da misurare e scaricare tutti i condensatori. Se la lettura è fuori gamma, comparirà il simbolo “OL”.

1. Posizionare il selettore rotativo su Ω.
2. Collegare i puntali di prova agli ingressi. Il puntale di colore rosso è da collegare all'ingresso V/Ω, mentre quello nero all'ingresso COM.
3. Collegare le due estremità dei puntali di misura al circuito da misurare. Il valore letto verrà visualizzato, il cicalino si attiverà allorquando il valore della resistenza scende a meno di 40Ω.
4. Se la lettura risulta difficile, premere il pulsante di ritenuta dei dati per bloccare il valore letto. Per uscire da tale funzione, premere nuovamente il pulsante di ritenuta dei dati. Il bargraph analogico non viene interessato dall'attivazione di questa funzione.

4.7 Misure di frequenza



PERICOLO

Il voltaggio max. di ingresso per DCV o ACV è pari a 600V. Non tentare di eseguire la misurazione di voltaggi che superino i limiti previsti. Superando i limiti, si corre il rischio di scossa elettrica e di danno alla pinza amperometrica.

1. Posizionare il selettore rotativo su Hz.
2. Collegare i puntali di prova agli ingressi. Il puntale di colore rosso è da collegare all'ingresso V/Ω, mentre quello nero all'ingresso COM.
3. Collegare le due estremità dei puntali di misura al circuito da misurare. Il valore letto verrà visualizzato con selezione automatica della gamma appropriata.
4. Se la lettura risulta difficile, premere il pulsante di ritenuta dei dati per bloccare il valore letto. Per uscire da tale funzione, premere nuovamente il pulsante di ritenuta dei dati. Il bargraph analogico non viene interessato dall'attivazione di questa funzione.

4.8 Descrizione funzione dei pulsanti

Funzione di ritenuta dei dati

1. La funzione di ritenuta dei dati consente all'operatore di bloccare i valori digitali visualizzati. A funzione attivata, il display visualizza il simbolo "H".
2. La funzione di ritenuta dei dati viene disattivata se:
   a. si preme nuovamente il tasto di ritenuta dei dati.
   b. si modifica la posizione del selettore rotativo.
   c. Il bargraph analogico non viene interessato dall'attivazione di questa funzione e continua a visualizzare i dati attuali.

Funzione di zero relativo

1. La funzione di zero relativo sottrae un valore di offset (memorizzato alla pressione del pulsante) dalle misure correnti e ne visualizza il risultato.
2. Per attivare questa funzione, premere il pulsante di zero per meno di 1 secondo. Sul display comparirà il messaggio "ZERO" e il relativo valore.
3. Premendo nuovamente il pulsante di zero per meno di 1 secondo, il display visualizzerà il valore di offset e il messaggio "ZERO"prenderà a lampeggiare. La funzione di zero relativo viene disattivata se:
   a. si preme il pulsante di zero per oltre 2 secondi.
   b. si modifica la posizione del selettore rotativo.

4. Questa funzione non può essere attivata se si è già selezionata la funzione di ritenuta dei dati.

5. Premendo il pulsante di zero, lo strumento si porterà automaticamente nella modalità manuale di selezione della gamma.

Funzione di spegnimento automatico

1. Per risparmiare la batteria, la pinza amperometrica si spegne automaticamente trascorsi 30 minuti dall'ultima funzione selezionata o dall'ultimo cambiamento della gamma.

2. Se questa funzione è attivata, viene visualizzato il simbolo.

3. Per disattivare la funzione, selezionare la posizione di spegnimento e quindi la posizione A, tenendo premuto il pulsante MAX/MIN.

4. Spegnendo e riaccendendo la pinza, la funzione di spegnimento automatico si riattiva.

Illuminazione dello sfondo per la lettura in condizioni di oscurità

1. Premere il pulsante per oltre 1 secondo per attivare/disattivare l'illuminazione dello sfondo. L'illuminazione si spegne automaticamente dopo 15 secondi.

4.9 Misure di grandezze non sinusoidali

MISURAZIONE DEL VERO VALORE EFFICACE

La pinza amperometrica misura il vero valore efficace (true RMS) dei voltaggi e delle correnti alternate. In fisica, il valore efficace (RMS) di una forma d'onda corrisponde al valore che in regime di tensione continua provocherebbe lo stesso effetto di riscaldamento in un resistore. La misurazione del vero valore efficace semplifica sensibilmente l'analisi di segnali complessi in regime di tensione alternata. Poiché il valore efficace costituisce l'equivalente in regime di tensione continua della forma d'onda originale, esso fornisce una base attendibile per il confronto tra forme d'onda diverse.

Molti strumenti di misura utilizzano convertitori a valore medio, invece di convertitori in grado di calcolare il vero valore efficace. In tali strumenti, il fattore di scala è adeguato in modo da consentire la visualizzazione del valore efficace di un'onda sinusoidale priva di armoniche. Tuttavia, se il segnale non è perfettamente sinusoidale, gli strumenti di misura a valore medio non sono in grado di visualizzare il valore efficace corretto.

CONFRONTO TRA FORME D'ONDA

La Tabella 1 mostra il rapporto tra componenti AC e DC per forme d'onda comuni, confrontando le letture di strumenti in grado di calcolare il vero valore efficace e quelli a valore medio. Si consideri, per esempio, la prima forma d'onda, un'onda sinusoidale da 1.414V (zero-picco). La pinza amperometrica X-400 mostra il valore efficace corretto pari a 1.000V (la componente DC equivale a 0). Questo strumento misura correttamente la componente DC e quella AC (1.000V).

Tabella 1: CONFRONTO TRA FORME D'ONDA

Forma d'onda d'ingresso con accoppiamento in alternata	Valore di picco		Voltaggi misurati			Valore efficace totale
			Solo componenti AC		Solo componenti DC	Valore efficace reale
	Picco-picco	0-picco	RMS CAL (*)	X-400		$\sqrt{AC^2 + DC^2}$
Sinusoidale	2.8 28	1.4 14	1.000	1.000	0.000	1.000
Sinusoidale raddrizzata (a onda intera)	1.4 14	1.4 14	0.421	0.436	0.900	1.000
Sinusoidale raddrizzata (a semionda)	2.000	2.000	0.779	0.771	0.636	1.000
Quadra	2.000	1.000	1.111	1.000	0.000	1.000
Quadra raddrizzata	1.4 14	1.4 14	0.875	0.707	0.707	1.000
Impulso rettangolare	2.000	2.000	4.442K	2K	2D	2√D
Triangolare a dente di sega	3.4 64	1.7 32	0.962	1.000	0.000	1.000

(*) RMS CAL è il valore visualizzato dagli strumenti a valore medio, calibrati per visualizzare il valore efficace di onde sinusoidali.

Fattore di cresta = Valore di picco/valore reale

5 Sostituzione della batteria



PERICOLO

Sostituire immediatamente la batteria quando sul display LCD compare il simbolo “ ”.

1. Prima di procedere alla sostituzione della batteria, scollegare tutti i puntali di misura e il conduttore.

2. Portare la gamma nella posizione di spegnimento.

3. Rimuovere le viti dal coperchio del vano portabatteria con un cacciavite, e sfilare il coperchio dal vano.

4. Rimuovere con cautela la batteria dal vano portabatteria, e sostituirla con la nuova batteria 9V NEDA 1604 IEC 6F22 JIS 006P.

5. Reinserire in posizione il coperchio sul vano portabatteria e riavvitarlo.

6 Manutenzione e precauzioni

1. Questa pinza amperometrica è uno strumento digitale ad alta precisione. Sia in condizioni di utilizzo che in condizioni di stoccaggio, non superare mai le specifiche riportate al fine di evitare ogni eventuale danno o pericolo in fase di utilizzo.

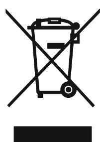
2. Per la pulizia dello strumento non utilizzare detergenti aggressivi o abrasivi, acqua o un panno umido.

3. Non esporre lo strumento a temperature elevate o condizioni di umidità. Vietata l'esposizione alla luce solare diretta.

4. Una volta completata la misurazione, portare il selettore rotativo nella posizione di spegnimento. Rimuovere la batteria dal vano portabatteria se si prevede di non utilizzare lo strumento per un lungo periodo, al fine di evitare la fuoriuscita di liquido dalla batteria.

5. Per ogni altra operazione di ispezione o manutenzione non espressamente riportata sul presente manuale, contattare un tecnico specializzato.

7 Smaltimento



Attenzione: Questo simbolo indica che il dispositivo e i suoi accessori devono essere smaltiti in maniera differenziata e nel rispetto delle disposizioni in vigore.